

# METHOD OF ASSURING INTEGRITY OF INFORMATION BEING STORED

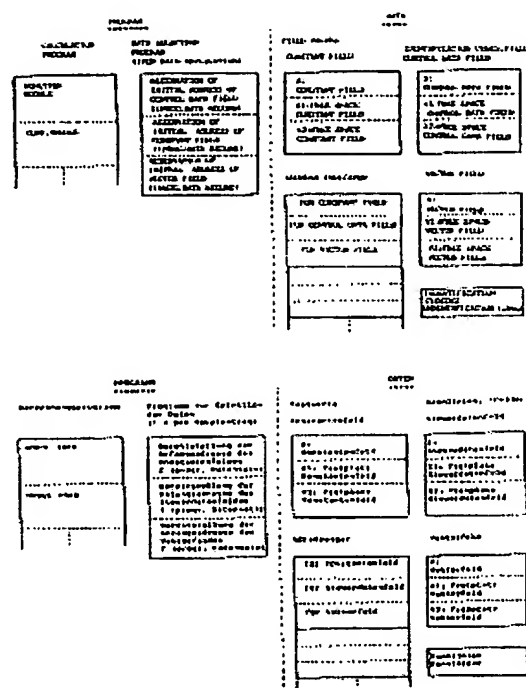
**Patent number:** DE3723024  
**Publication date:** 1989-01-19  
**Inventor:** KIENLE KARIN DIPL ING (DE)  
**Applicant:** BOSCH GMBH ROBERT (DE)  
**Classification:**  
 - international: G06F15/46; G06F9/22; B60R16/02; F02D41/26  
 - european: G05B19/042; G05B19/042P  
**Application number:** DE19873723024 19870711  
**Priority number(s):** DE19873723024 19870711

Also published as:

WO8900641 (A1)  
 EP0360826 (A1)  
 US5138548 (A1)  
 EP0360826 (B2)  
 EP0360826 (B1)

Report a data error here

Abstract not available for DE3723024  
 Abstract of corresponding document: **US5138548**  
 PCT No. PCT/DE88/00352 Sec. 371 Date Jan. 3, 1990 Sec. 102(e) Date Jan. 3, 1990 PCT Filed Jun. 13, 1988 PCT Pub. No. WO89/00641 PCT Pub. Date Jan. 26, 1989. A device for controlling technical installations and machines, particularly combustion engines in motor vehicle, is proposed, having at least one microprocessor, at least one permanently programmed memory, and at least one freely programmable memory, in which vehicle-specific data, retrieval codes of the data, and at least one address pointer can be input into the freely programmable memory (6). Further proposed is a control scheme according to which are stored, in the freely programmable memory, first the data, then the associated retrieval codes and finally an address pointer which contains the addresses of the data.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide



1. Vorrichtung zur Steuerung von technischen Anlagen und Maschinen, insbesondere von Brennkraftmaschinen in Kraftfahrzeugen, mit mindestens einem Mikroprozessor, mindestens einem fest programmierten Speicher und mit mindestens einem frei programmierbaren Speicher, dadurch gekennzeichnet, daß in den frei programmierbaren Speicher (6) fahrzeugspezifische Daten, die Kennungen der Daten sowie mindestens ein Adresszeiger eingegbar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Daten an frei wählbaren Stellen des frei programmierbaren Speichers (6) speicherbar sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Daten in Datensätze unterteilt sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die in dem frei programmierbaren Speicher (6) abgelegten Daten, die zugehörigen Kennungen sowie der Adresszeiger nachträglich veränderbar sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in den frei programmierbaren Speicher (6) verschiedene Datensätze eingegbar sind, die anhand verschiedener Kennungen oder mittels einer Schalteinrichtung unterscheidbar sind.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Daten ein Steuerdatenfeld umfassen, mit dessen Hilfe eine Umwandlung von Kennlinien in Kennfelder und umgekehrt möglich ist.
7. Verfahren zur Steuerung von technischen Anlagen und Maschinen, insbesondere von Brennkraftmaschinen in Kraftfahrzeugen mit Hilfe einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in dem frei programmierbaren Speicher (6) zunächst die Daten, dann die zugehörigen Kennungen und dann mindestens ein Adresszeiger, der Adressen der Daten enthält, abgelegt werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß dem Adresszeiger eine feste Anfangsadresse zugewiesen wird.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Daten und Kennungen nach dem Speichern kontrolliert werden, um defekte Speicherzellen zu ermitteln.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß im Fehlerfall die Speicherung der Daten, der Kennung und/oder des Adresszeigers in andere Speicherzellen des frei programmierbaren Speichers (6) vorgenommen wird, wobei die Kennung auf die aktuellen Adressen der Daten und/oder die Adressen im Adresszeiger auf den aktuellen Adressenstand abgestimmt werden.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß beim Auslesen der im Adresszeiger gespeicherten Adressen ausgehend von der festen Anfangsadresse Gruppen von Speicherplätzen durchsucht werden, bis eine Gruppe von freien Speicherplätzen aufgefunden wird, und dann die unmittelbar zuvor erfaßte Gruppe ausgewählt wird, wobei die Anzahl der Elemente einer

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zur Steuerung von technischen Anlagen und Maschinen, insbesondere von Brennkraftmaschinen in Kraftfahrzeugen nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Eine solche Steuerung ist aus der DE-OS 35 43 996 (R 20 339) bekannt. Sie weist mindestens einen frei programmierbaren Speicher und mindestens einen fest programmierten Speicher auf. In dem fest programmierten Speicher sind mehrere Varianten von Datensätzen unter verschiedenen Kennungen abgelegt und in dem frei programmierbaren die verschiedenen Kennungen der Datensätze. Soll eine derartige Steuerung für verschiedene Zwecke, beispielsweise in verschiedenen Fahrzeugtypen verwendet werden, so können durch verschiedene, in den frei programmierbaren Speicher eingegbare Kennungen, unterschiedliche Datensätze aus dem fest programmierten Speicher ausgelesen werden. Nachteilig ist dabei, daß die Verwendungsmöglichkeiten des Steuergeräts durch die Anzahl der verschiedenen Datensätze eingeschränkt sind. Es ist für den Verwender des Steuergeräts nicht möglich, die Datensätze auf einfache Weise zu ändern; es müßte hierzu das Steuergerät oder zumindest der frei programmierbare Speicher ausgetauscht werden.

Bei einer weiteren, aus DE-OS 34 07 920 bekannten Steuerung sind in einem fest programmierten Speicher, die Basisprogramme zur Berechnung verschiedener Steuerbefehle sowie ein Programm zur Selektion der bei den Berechnungen erforderlichen Daten gespeichert. In einem frei programmierbaren Speicher ist für die zu steuernde Maschine bzw. für ein Fahrzeug ein spezifischer Datensatz mit den zugehörigen Kennungen abgelegt. Die Daten werden zusammen mit den Kennungen vom Hersteller in das Steuergerät eingegeben. Nur er kann — bei Bedarf — die Adressen im frei programmierbaren Speicher ändern und gegebenenfalls Daten ergänzen. Nachteil ist, daß der Verwender einer solchen Steuerung an den Datensatz des Herstellers zunächst gebunden ist, und die Änderungsmöglichkeiten beschränkt sind. Überdies muß bei allen Änderungen die Hilfe des Herstellers in Anspruch genommen werden. Nach der Änderung der Daten und/oder Adressen liegt dem Anwender wiederum nur ein einziger Datensatz vor. Dadurch sind die Verwendungsmöglichkeiten sehr eingeschränkt.

## Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs und das Verfahren mit den in Anspruch 7 gekennzeichneten Merkmalen haben demgegenüber den Vorteil, daß der Verwender selber einen oder mehrere Datensätze frei wählen kann und nicht von vornherein an vom Hersteller vorgegebene Daten gebunden ist. Der Hersteller des Steuergeräts gibt lediglich die Funktionsprogramme vor, also die Berechnungsprogramme und das Programm zur Selektion von Daten. Dadurch ergeben sich wesentlich mehr Möglichkeiten der Verwendung einer derartigen Steuerung.

Durch die in den Unteransprüchen gekennzeichneten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Vorrichtung und des im Nebenanspruch genannten Verfahrens möglich. Besonders vorteilhaft ist es, daß fehlerhafte Speicherzellen bei der Speicherung von Daten, der zugehörigen Kennungen und eines Adreßzeigers erkannt werden können. Die Daten und Kennungen bzw. der Adreßzeiger werden dann in intakte Speicherzellen eingegeben.

### Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Steuergeräts und

Fig. 2 die Struktur der im Steuergerät abgelegten Informationen.

### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Vorrichtung und Verfahren gemäß der Erfindung sind zur Steuerung beliebiger technischer Anlagen und Maschinen geeignet. Die Beschreibung bezieht sich nur beispielhaft auf die Steuerung einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs.

Bei der Steuerung der hier beschriebenen Art handelt es sich also um eine elektronische Motorsteuerung mit mindestens einem Mikroprozessor, zumindest einem fest programmierten Speicher und wenigstens einem frei programmierbaren Speicher. Diese Steuergeräte werden bei der Herstellung eines Fahrzeugs an geeigneter Stelle eingebaut. Dabei sind die Steuergeräte für verschiedene Fahrzeugtypen und -ausführungen identisch. Sie enthalten zunächst lediglich Berechnungsprogramme, beispielsweise für verschiedene Motorsteuerungsdaten wie den Zündwinkel und die Zündwinkelkorrektur sowie ein Programm zur Selektion der für die Berechnungsprogramme erforderlichen Daten. Diese sogenannten Basisprogramme sind in dem fest programmierten Speicher des Steuergeräts abgelegt. Am Ende eines Kraftfahrzeugmontagebands kann der Verwender des Steuergeräts, der Kraftfahrzeughersteller, die fahrzeugspezifischen Daten in den frei programmierbaren Speicher des Steuergeräts eingeben. Dazu braucht das zum Schutz gegen äußere Einflüsse hermetisch abgeschlossene Steuergerät nicht geöffnet zu werden.

Zur Eingabe der gewünschten Informationen in den frei programmierbaren Speicher wird das Steuergerät, wie in Fig. 1 dargestellt, über eine Steckverbindung mit einer Programmierereinrichtung, einer sog. Programmierstation verbunden. In der Programmierstation sind die für den Fahrzeugtyp relevanten Daten enthalten.

Fig. 1 zeigt ein Blockschaltbild, in dem eine Programmierereinrichtung 1 über eine Steckverbindung 2 mit einem Steuergerät 3 verbunden ist. Das Steuergerät kann zur Steuerung und/oder Regelung verschiedener Funktionen herangezogen werden, beispielsweise zur Zündzeitpunktregelung, Schließwinkelregelung und zur Regelung der Einspritzdauer. Es kann aber auch diverse Überwachungsfunktionen übernehmen. Zur Vereinfachung der Darstellung sind die Verbindungen des Steuergeräts zu Sensoren und Stellgliedern des Kraftfahrzeugs nicht wiedergegeben. Weiterhin sind Details des Gehäuses des Steuergeräts nicht dargestellt. Vorzugsweise ist aber die Steckverbindung zur Gewährleistung

eines hermetischen Abschlusses in das Gehäuse integriert.

Das Steuergerät 3 weist einen Mikroprozessor 4, eine Programmierschaltung 5 sowie einen frei programmierbaren Speicher 6, beispielsweise einen EPROM, auf. In den Mikroprozessor 4 ist ein hier nur angedeuteter fest programmierter Speicher 7, z. B. ein ROM, integriert.

Von der Programmierereinrichtung 1 führt eine Sendeleitung 8 zu dem Mikroprozessor 4 und von diesem eine Quittierleitung 9 zurück zur Programmierstation 1, die außerdem über eine Freigabeleitung 10 mit der Programmierschaltung 5 verbunden ist. Diese drei Leitungen führen alle über die Steckverbindung 2. Zwischen dem Mikroprozessor und dem frei programmierbaren Speicher 6 ist ein erster Datenbus 11 vorgesehen. Ein zweiter Datenbus 12 dient zur Steuersignalübermittlung vom Mikroprozessor zur Programmierschaltung 5, die über eine erste Leitung 13 und eine zweite Leitung 14 mit dem Speicher 6 verbunden ist. Es ist auch möglich, alle genannten Bauteile des Steuergeräts in einer Schaltung zu integrieren.

Die Programmierereinrichtung 1 enthält alle fahrzeugspezifischen Daten, die über die Steckvorrichtung 2 dem Steuergerät 3 eingegeben werden.

Das Verfahren der Datenübermittlung von einer Programmierereinrichtung an ein Steuergerät mit einem Mikroprozessor, bei dem auch eine serielle oder parallele Schnittstelle vorgesehen werden kann, ist grundsätzlich bekannt.

Über die Sendeleitung 8 werden dabei Informationen an den Mikroprozessor abgegeben, der den Empfang über die Quittierleitung 9 bestätigt. Zwischen Programmierereinrichtung und Steuergerät besteht also zur Datenübermittlung ein sog. Zweidrahtdialog. Der für den normalen Betrieb nötige Datenaustausch zwischen Mikroprozessor und Speicher 6 erfolgt über den ersten Datenbus 11. Bei der Eingabe von Daten werden die über die Sendeleitung 8 eingegebenen Informationen über den ersten Datenbus 11 an den Speicher 6 angelegt. Über den zweiten Datenbus 12 werden die zur Programmierung benötigten Steuersignale an die Programmierschaltung 5 gesendet.

Zum Programmieren des Speichers 6 wird über die Freigabeleitung 10 eine für den Speicher 6 geeignete Programmierspannung an die Programmierschaltung 5 gelegt. Diese leitet gleichzeitig über die erste Leitung 13 die Programmierimpulse und über die zweite Leitung 14 die Programmierspannung an den Speicher 6 weiter.

Es ist im übrigen aber auch möglich, anstelle der Zweidrahtschnittstelle eine Eindrahtschnittstelle zu verwenden.

In Fig. 2 sind die im fest programmierten Speicher 7 eingegebenen Programme und die im frei programmierbaren Speicher 6 abgelegten Daten dargestellt. Die Programme sind vom Hersteller des Steuergeräts vorgegeben. Die im frei programmierbaren Speicher 6 vorhandenen Daten werden mit Hilfe des Programms zur Selektion der Daten ausgelesen und dann mittels der Berechnungsprogramme ausgewertet.

Das Selektionsprogramm kann auch in dem frei programmierbaren Speicher abgelegt sein. In diesem Fall enthält der fest programmierte Speicher allerdings einen Programmalgorithmus. Die Berechnungsprogramme dienen beispielsweise der Berechnung des Zündwinkels und von Korrekturfaktoren, die z.B. bei der Kraftstoffeinspritzung berücksichtigt werden.

Auf die Art der Speicherung der Informationen wird im folgenden genauer eingegangen:

Zunächst werden in ein, hier mit *K* bezeichnetes Konstantenfeld Festwerte eingegeben. Diese Werte werden von der Programmierereinrichtung kontrolliert. Falls durch eine defekte Speicherzelle die eingegebenen Werte verfälscht werden, findet ein weiterer Speichervorgang unter einer anderen Speicheradresse statt. Im vorliegenden Beispiel sind mit *K 1* und *K 2* Freiplätze vorgesehen, die zum erneuten Speichern von Festwerten verwendet werden können.

Anschließend werden Daten in ein Steuerdatenfeld *S* eingegeben. Bei Auftreten eines Fehlers findet auch hier ein erneuter Speichervorgang unter einer neuen Speicheradresse statt. Hierfür sind ebenfalls Freiplätze *S 1* und *S 2* für das Steuerdatenfeld vorgesehen. Dieses dient der Unterscheidung von Kennlinien und -feldern, die in einem folgenden Speicherschritt eingegeben werden. Wenn eine solche Unterscheidung für das Berechnungsprogramm nicht erforderlich ist, kann auf das Steuerdatenfeld verzichtet werden.

Sollten bei der Eingabe der Kennlinien und -felder fehlerhafte Speicherzellen gefunden werden, so kann die Eingabe dieser Daten unter einer anderen Speicheradresse wiederholt werden. Auch hier können entsprechende Freiplätze vorgesehen werden.

Die Adressen der Kennlinien bzw. des oder der Kennlinienfelder werden in einem Vektorfeld *V* gespeichert, wobei die Adressen so gewählt werden, daß Speicheradressen mit defekten Speicherzellen nicht aufgelistet werden.

Schließlich wird ein Adressenzeiger eingegeben, der die aktuellen Adressen des Konstantenfelds, des Steuerdatenfelds und des Vektorfelds enthält.

Bei der Speicherung des Adreßzeigers wird von einer festen Anfangsadresse ausgegangen, die im Programm zur Selektion der Daten im fest programmierbaren Speicher 7 abgelegt ist. Wird beim Speichern des Adreßzeigers eine defekte Speicherzelle ermittelt, so wird der Datensatz an einer Folgeadresse abgelegt. Die Adressen im Adreßzeigerspeicherbereich sind in Gruppen eingeteilt, wobei die Anzahl der Elemente einer Gruppe der Anzahl der zu speichernden Adressen entspricht. Im vorliegenden Fall besteht also jede Gruppe aus drei aufeinanderfolgende Adressen.

Durch diesen Speicheraufbau läßt sich beim Auslesen des Adreßzeigers sicherstellen, daß die aktuelle, korrekte Adresse ausgelesen wird:

Zunächst werden die einzelnen Gruppen der Adressen im Adreßzeigerfeld ausgehend von der festen Anfangsadresse mit Hilfe des Selektionsprogramms ausgelesen. Wenn eine Gruppe von freien Adressen aufgefunden wurde, so ist sichergestellt, daß in der unmittelbar vorhergehenden Gruppe der aktuelle Adressensatz gespeichert ist. Wenn also die gültigen Adressen des Adreßzeigers wegen einer defekten Speicherzelle erst in einem zweiten Speichervorgang abgelegt werden, so ist bei diesem Ausleseverfahren sichergestellt, daß die falsche Adresse nicht ausgelesen wird.

Auf diese Weise lassen sich beim Speichern von Daten und Adressen defekte Speicherzellen ermitteln. Im Fehlerfall wird ein Speichervorgang wiederholt. Die Kennungen im Vektorfeld und im Adreßzeiger weisen immer auf den aktuellen Speicherplatz hin.

Aufgrund der klaren, eindeutigen Zuordnung der gespeicherten Informationen und der Kennungen können auch Datensätze und Adressengruppen beliebiger Länge gespeichert werden. Überdies ist es möglich, nachträglich die Datensätze zu ändern. Dazu können neue Daten, beispielsweise Festwerte oder Steuerdaten aber

auch Kennlinien und -felder, in beim ersten Speichervorgang freigelassene Freiplätze oder in beliebige, freie Speicherplätze eingegeben werden.

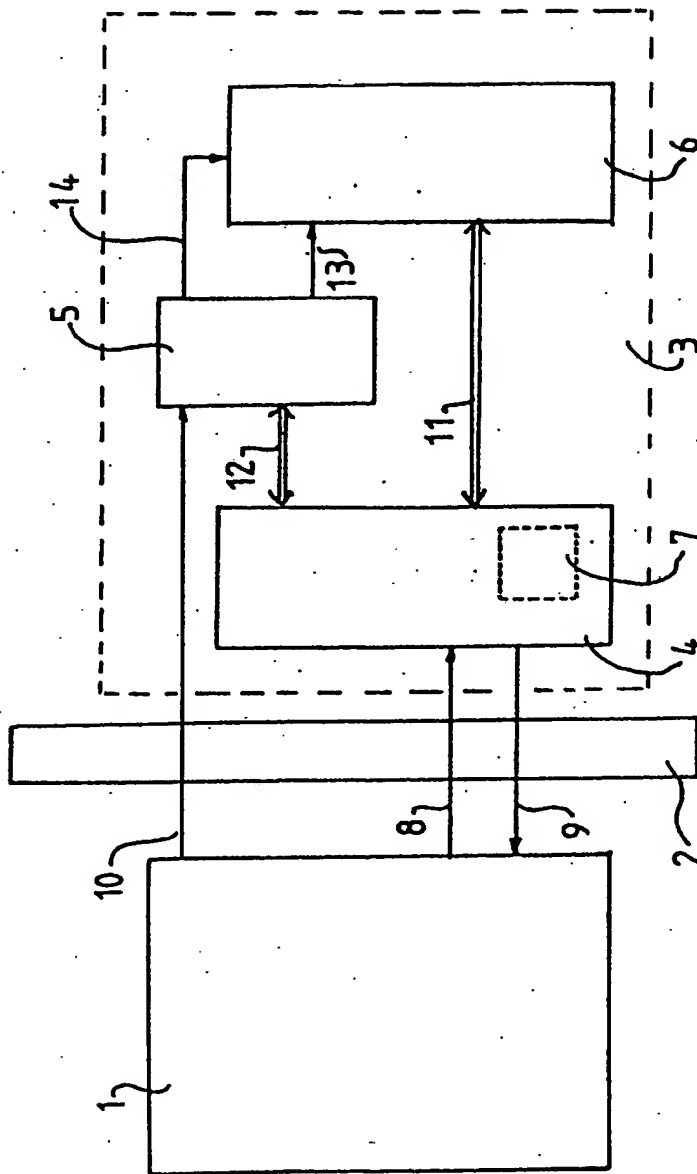
Anschließend wird — bei Änderungen von Kennlinien und -feldern — das Vektorfeld ausgelesen, an die neuen Adressen angepaßt und wieder an neuer Stelle eingegeben. Bleiben bei einer Änderung die Kennlinien und -felder unverändert, so wird auch das Vektorfeld nicht verändert.

Schließlich wird der Adreßzeiger ausgelesen, aktualisiert und in die dem ursprünglichen Adressensatz folgende Adressengruppe eingegeben.

Mit diesem Steuergerät und mit diesem Verfahren können also beliebige, vom Kunden ausgewählte Daten und Adressen in den frei programmierbaren Speicher 6 eingelesen werden, wobei Fehler durch defekte Speicherzellen vermieden werden. Überdies können die gespeicherten Informationen später vom Verwender des Steuergeräts problemlos geändert werden.

Wenn bestimmte Datengruppen häufig abwechselnd ausgewählt werden müssen, beispielsweise, wenn sich die Benzinqualität bei zahlreichen Grenzübertritten oft ändert, kann die Steuerung auch insoweit geändert werden, als an diese Situation angepaßte verschiedene Datensätze in den frei programmierbaren Speicher eingegeben werden. Die Auswahl der Datensätze kann durch eine Abfrageroutine oder durch ein Schaltorgan getroffen werden. Auf diese Weise wird vermieden, daß bei jeder Datenänderung Speicherplatz verbraucht wird.

3723024



Figur 1

PROGRAMM  
=====

Berechnungsprogramm

Programm zur Selektion  
der Daten  
(1 x pro Hauptantrag)

MODUL ZUEN
MODUL KORR

Bereitstellung der Anfangsadresse des Konstantenfeldes f (progr. Datensatz)
Bereitstellung der Anfangsadresse des Steuerdatenfeldes f (progr. Datensatz)
Bereitstellung der Anfangsadresse des Vektorfeldes f (progr. Datensatz)

DATEN  
=====

Festwerte

Konstantenfeld

K: Konstantenfeld
K1: Freiplatz Konstantenfeld
K2: Freiplatz Konstantenfeld

Adreßzeiger

für Konstantenfeld
für Steuerdatenfeld
für Vektorfeld

Kennlinien, -felder

Steuerdatenfeld

S: Steuerdatenfeld
S1: Freiplatz Steuerdatenfeld
S2: Freiplatz Steuerdatenfeld

Vektorfeld

V: Vektorfeld
V1: Freiplatz Vektorfeld
V2: Freiplatz Vektorfeld

Kennlinien Kennfelder
--------------------------

3723024

Figur 2  
=====

ORIGINAL INSPECTED

21312

2/2